

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003087

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-045463
Filing date: 20 February 2004 (20.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.02.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

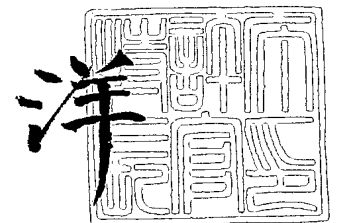
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 5 4 6 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 5 4 6 3]

出 願 人 富 士 写 真 フ ィ ル ム 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 FF848178
【提出日】 平成16年 2月20日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F21V 8/00
G09F 9/00

【発明者】
【住所又は居所】 静岡県富士宮市大中里 2 0 0 番地 富士写真フイルム株式会社内
【氏名】 岩崎 修

【特許出願人】
【識別番号】 000005201
【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】
【識別番号】 100080159
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡辺 望稔
【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】
【識別番号】 100090217
【弁理士】
【氏名又は名称】 三和 晴子
【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】
【識別番号】 100112645
【弁理士】
【氏名又は名称】 福島 弘薫
【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006910
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0105042

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

矩形状光射出面と、
その一辺に平行で矩形状略中央部に位置する厚肉部と、
前記厚肉部に平行に形成される薄肉端部と、
棒状光源を収納するための平行溝が、前記肉厚部の略中央に前記一辺と平行に形成されており、

前記平行溝の両側に前記棒状光源の軸を含み前記矩形状光射出面に対して垂直な面に対して対称であり、

前記厚肉部から前記一辺に直交する方向に両側の前記薄肉端部に向かって肉厚が薄くなり、

傾斜背面を形成する傾斜背面部と、を有する透明な導光板であって、

前記矩形状光射出面の前記平行溝に相当する第 1 部分において前記平行溝に収納された棒状光源からの射出光によって形成される照度又は輝度のピーク値の、前記傾斜背面部に相当する第 2 部分において前記射出光によって形成される照度又は輝度の平均値に対する比に応じて、前記平行溝の前記直交方向の断面形状において、前記平行溝の前記矩形状光射出面に垂直な中心線に対して、前記矩形状光射出面に向かって前記平行溝の先端部分を対称に細くしたことを特徴とする導光板。

【請求項 2】

前記矩形状光射出面の前記第 1 部分の相対照度又は相対輝度のピーク値が、前記第 2 部分の相対照度又は相対輝度の平均値の 3 倍以下となるように、前記平行溝の先端部分を対称に細くする請求項 1 に記載の導光板。

【請求項 3】

矩形状光射出面と、
その一辺に平行で矩形状略中央部に位置する厚肉部と、
前記厚肉部に平行に形成される薄肉端部と、
棒状光源を収納するための平行溝が、前記肉厚部の略中央に前記一辺と平行に形成されており、

前記平行溝の両側に前記棒状光源の軸を含み矩形状光射出面に対して垂直な面に対して対称であり、

前記厚肉部から前記一辺に直交する方向に両側の前記薄肉端部に向かって肉厚が薄くなり、

傾斜背面を形成する傾斜背面部と、を有する透明な導光板であって、

前記矩形状光射出面の前記平行溝に相当する第 1 部分において前記平行溝に収納された棒状光源からの射出光によって形成される照度又は輝度のピーク値が、前記傾斜背面部に相当する第 2 部分において前記射出光によって形成される照度又は輝度の平均値の 3 倍以下となるように、前記平行溝の前記直交方向の断面形状において、前記平行溝の前記矩形状光射出面に垂直な中心線に対して、前記矩形状光射出面に向かって前記平行溝の先端部分を対称に細くしたことを特徴とする導光板。

【請求項 4】

前記矩形状光射出面の前記第 1 部分の相対照度又は相対輝度のピークは、前記第 2 部分の相対照度又は相対輝度の平均値の 2 倍以下である請求項 2 または 3 に記載の導光板。

【請求項 5】

前記平行溝の断面形状において、前記先端部分は、前記棒状光源の中心から前記矩形状光射出面に向かう垂線に対する角度が、両側で 90 度以内となる部分である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 6】

前記平行溝の断面形状において、前記先端部分は、前記棒状光源の中心から前記矩形状光射出面に向かう垂線に対する角度が、両側で 60 度以内となる部分である請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 7】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状が、互いに交わる先鋭な 1 つの交点を持つ、前記中心線に対して対称な 2 つの直線または曲線の一部からなる請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 8】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状、または、前記平行溝の断面形状が、三角形である請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 9】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状となる前記 2 つの曲線が、前記平行溝の中心に向かって凸または凹である請求項 7 に記載の導光板。

【請求項 10】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状となる前記 2 つの曲線が 10 次関数で近似でき、前記平行溝の中心に向かって凸または凹である請求項 7 または 9 に記載の導光板。

【請求項 11】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状、または、前記平行溝の断面形状となる前記 2 つの曲線が、前記平行溝の中心に向かって凸または凹の、円、楕円、放物線、または双曲線の一部である請求項 7 または 9 に記載の導光板。

【請求項 12】

前記平行溝の前記先端部分の頂部の断面形状が、前記対称な 2 つの直線または曲線が交わる前に互いに前記中心線に対して対称な直線または曲線で接続された形状である請求項 6 ～ 11 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 13】

前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記先鋭な 1 つの交点が面取りされた前記矩形状光射出面に平行な部分を持つ形状である請求項 12 に記載の導光板。

【請求項 14】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状、または、前記平行溝の断面形状が、三角形であり、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記中心線に対して対称な台形状である請求項 12 または 13 に記載の導光板。

【請求項 15】

前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記矩形状光射出面に対して凸または凹の、前記中心線に対して対称な曲線状である請求項 12 に記載の導光板。

【請求項 16】

前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記中心線に対して対称に前記先鋭な 1 つの交点が丸められた円形状、楕円形状、放物線状、または双曲線状である請求項 12 または 15 に記載の導光板。

【請求項 17】

前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状が、楕円形または双曲線の一部である請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 18】

前記平行溝の前記先端部分の前記頂部が、砂ずり面である請求項 1 ～ 17 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 19】

前記矩形状光射出面の、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部に相当する部分に網点を有する請求項 1 ～ 17 のいずれかに記載の導光板。

【請求項 20】

複数個の、請求項 1 ～ 19 のいずれかに記載の導光板からなり、その前記薄肉端面が互いに連結されていることを特徴とする導光板。

【請求項 21】

請求項 1 ～ 20 のいずれかに記載の導光板と、

前記導光板の前記平行溝に収納される棒状光源と、
前記平行溝を塞ぐように前記棒状光源を背後に設けられるリフレクタと、
前記導光板の前記厚肉部の両側の前記傾斜背面部の前記傾斜背面に取り付けられる反射シートと、

前記導光板の前記矩形状光出射面上に配置される拡散シートとを有することを特徴とする面状照明装置。

【請求項 2 2】

さらに、前記導光板の前記矩形状光出射面と前記拡散シートとの間に配置されるプリズムシートを有することを特徴とする請求項 2 1 に記載の面状照明装置。

【請求項 2 3】

前記導光板の前記矩形状光射出面の前記第 1 部分の相対照度又は相対輝度のピーク値の、前記第 2 部分の相対照度又は相対輝度の平均値に対する比は、前記導光板の前記矩形状光射出面と前記拡散シートとの間に許容される間隔、または面状照明装置に許容される厚み応じて設定される請求項 2 1 または 2 2 に記載の面状照明装置。

【請求項 2 4】

請求項 2 1 ～ 2 3 のいずれかに記載の面状照明装置からなるバックライトユニットと、
このバックライトユニットの光出射面側に配置される液晶表示パネルと、前記バックライトユニットおよび前記液晶表示パネルを駆動する駆動ユニットとを有することを特徴とする液晶表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】導光板、これを用いる面状照明装置および液晶表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、棒状光源から入射した光を面方向に拡散して光出射面からより均一な照明光を出射する透明な導光板、これを用いる面状照明装置および液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置には、液晶パネル（LCD）の裏面側から光を照射し、液晶パネルを照明するバックライトユニットが用いられている。バックライトユニットは、照明用の光源、この光源から出射した光を拡散して液晶パネルを照射する導光板、導光板から放射される光を均一化するプリズムシートや拡散シートなどの部品を用いて構成される。

近年、液晶表示装置の薄型化、低消費電力化が要望されており、それを実現するために種々の形状の導光板が提案されている（特許文献1、特許文献2、特許文献3および特許文献4参照）。

【0003】

図17は、それぞれ、特許文献1に開示された導光板100を有する面光源装置の概略断面図である。

同図に示す面光源装置（バックライトユニット）は、導光板100に蛍光ランプ102を埋め込んだ後、導光板100の背面に反射シート104を配置し、導光板100の出射面に透過光量補正シート106、光拡散板108、プリズムシート110を積層することで形成される。

導光板100は、略長方形形状を有し、照明光を拡散する微粒子が分散混入された樹脂を用いて形成されている。また、導光板100の上面は平坦になっており、出射面に割り当てられる。さらに、導光板100の背面（出射面と反対側の面）には蛍光ランプ102を埋め込む断面U字状の溝100aが形成され、導光板100の出射面には、蛍光ランプ102の真上を避けて、照明光の出射を促す光量補正面100bが形成されている。

このように、特許文献1には、微粒子を混入して導光板100を形成すると共に、蛍光ランプ102の真上を除いた出射面の一部または全部に形成した光量補正面100bにより照明光の出射を促すことにより、全体の厚さを薄型化し、かつ出射光の不自然な輝度ムラを低減できることが記載されている。

【0004】

また、特許文献2には、バックライトの照射量を減らすことなく、液晶表示装置の小型軽量化や薄型化およびコスト・消費電力の低減化を実現することができる液晶表示装置のバックライトを得るために、長方形の照射面と、短辺の中央部に長辺と平行にくり抜かれた、光源を嵌挿するための矩形断面の溝と、この溝を挟んで長辺の両側面方向に向かって板厚が次第に薄くなるように形成された背面とを有する導光板が開示されている。

また、特許文献3には、液晶表示装置の額縁を狭くし、厚みを薄くすることができ、光利用効率がよく明るいバックライトユニットを得るために、光源を配置するための凹部の幅方向に平行な断面の形状が、深さ方向を主軸とする放物線形状である導光体（導光板）が開示されている。

【0005】

さらに、特許文献4には、表示パネルの面内の明るさを均一に保ち、高輝度な照明をするために、ハの字状の高反射層上に、順次屈折率が高くなるように複数の板状光導波層を積層し、その各光出射端面から出射する光で光拡散層を明るくする導光板が開示されている。ここで、光源を配置するための凹部は、三角形形状である。

上記各特許文献に開示された導光板は、液晶表示装置の薄型化、小型軽量化、低消費電力化、低コスト化などのいくつかを図るためのものであるが、いずれもその中央部に1つまたは複数の溝が設けられ、その溝に棒状光源を収納する構成とされ、好ましくは、溝部から端面に向かって板厚が次第に薄くなるように形成されおり、薄型化を達成している。

- 【特許文献1】 特開平9-304623号公報
- 【特許文献2】 特開平8-62426号公報
- 【特許文献3】 特開平10-133027号公報
- 【特許文献4】 特開平5-249320号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1に開示の導光板100では、光源（蛍光ランプ）102の真上を避けてその出射面表面に粗面やマイクロプリズム面などの光量補正面100bを形成して、出射面に対して臨界角以上の角度で入射する照明光の出射を促しているが、図18に示されるように、点線で示される光量補正面を持たない導光板からの照明光の輝度N1に対する、点線で示される実線で示される光量補正面100bを持つ導光板100からの照明光の輝度N2の向上効果は少しであるので、光量補正面100bによる輝度の向上効果は大きくはなく、光源光の利用効率が低く、光源光の拡散が不十分なため、均一かつ高輝度な光を出射面から出射することができないという問題点がある。

また、特許文献1に開示の導光板100では、断面形状が円形である溝100aに光源（蛍光ランプ）102を埋め込んでおり、図18に示すように、光源102による輝度ピークはそのまま残存するので、面光源装置として用いるためには、導光板の出射側に配置される透過光量補正シート106、光拡散板108およびプリズムシート110などを用いて、出射面での不自然な輝度むらを除く必要があるし、そのため面光源装置のコストがアップするという問題がある。

【0007】

また、特許文献2に開示の液晶表示装置のバックライトでは、導光板の背面を傾斜させることにより生じた隙間に電子回路基板上の部品を配置することにより、安価で消費電力が低く、液晶表示装置の小型軽量化や薄型化を達成することができるが、導光板の出射面から出射される照明光のむらについては全く考慮されていない。

また、特許文献3に開示の液晶表示装置のバックライトユニットでは、導光体（導光板）に設けられる溝上の凹部の断面形状を放物線とすることにより、導光体での光の拡散がほぼ均一になる導光体への光の入射が行われ、光の利用効率を高めることができるとしているが、導光体の出射面から出射される光のむらについては全く考慮されていない。

また、特許文献4に開示の導光板では、複数の板状光導波板を積層する複雑な構造であるため、従来に比し輝度の減衰を少なくし均一な輝度を得ることが可能となり照明効果に優れるものとなるとしているが、製造コストが高くなるという問題点がある。

【0008】

本発明の第1の課題は、上記従来技術の問題点を解消し、薄型で軽量であり、光出射面からより均一でむらの少ない、かつより高輝度な照明光を出射することのできる導光板を提供することにある。

また、本発明の他の課題は、上記第1の目的に加え、より大サイズの光出射面とすることができ導光板を提供することにある。

【0009】

また、本発明の第2の課題は、上記従来技術の問題点を解消し、薄型で軽量であり、より低コストで製造することができ、より均一でむらの少ない、かつより高輝度な照明光を出射することのでき、また、大サイズの照明表面とすることができ、または、壁掛けテレビなどの液晶表示装置に適用することができる面状照明装置を提供することにある。

また、本発明の第3の課題は、上記従来技術の問題点を解消し、薄型で軽量であり、より低コストで製造することができ、より均一でむらの少ない、かつより高輝度な表示を行うことができ、また、大サイズの表示画面とすることができ、あるいは、壁掛けテレビなどの壁掛け型とすることができ液晶照明装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上記第1の課題を解決するために、本発明者らは、薄型で軽量であり、光射出面からより均一でむらの少ない、かつより高輝度な照明光を出射することのでき、より大サイズの光射出面とすることが可能な導光板を実現するために、鋭意研究を行った結果、矩形状光射出面と、その一辺に平行な厚肉部と、この厚肉部の両側に平行に形成される薄肉端部と、厚肉部から両側の薄肉端部に向かって肉厚が薄くなり、傾斜背面を形成する傾斜背面部と、厚肉部に平行に形成される、棒状光源を収納するための平行溝とを有する透明な導光板とすることにより、薄型化、軽量化できること、また、このような導光板を、その薄肉端部を連結することにより、光射出面を大サイズ化できること、また、このような導光板を用いると、平行溝に相当する光射出面の第1部分において平行溝内に収納された棒状光源からの射出光による照度又は輝度のピークが形成され、照明むら又は輝度むらを発生すること、また、この照度又は輝度のピークは、平行溝の断面形状を、光射出面に向かう先端部分に向かって細くしていくことにより低減でき、先端部分の頂部を先鋭化することにより、照度又は輝度の逆方向（マイナス側の）ピークとすることができ、この照度又は輝度の逆方向（マイナス側の）ピークは、平行溝の先端部分の頂部を先鋭化を鈍らせる、すなわち面取りまたは丸めることにより低減できること、および照度又は輝度のピークの低減度は平行溝の先端部分を細くする程度によることを知見し、本発明に到ったものである。

【0011】

すなわち、本発明の第1の態様の第1の形態は、矩形状光射出面と、その一辺に平行で矩形状略中央部に位置する厚肉部と、前記厚肉部に平行に形成される薄肉端部と、棒状光源を収納するための平行溝が、前記厚肉部の略中央に前記一辺と平行に形成されており、前記平行溝の両側に前記棒状光源の軸を含み矩形状光射出面に対して垂直な面に対して対称であり、前記厚肉部から前記一辺に直交する方向に両側の前記薄肉端部に向かって肉厚が薄くなり、傾斜背面を形成する傾斜背面部と、を有する透明な導光板であって、前記矩形状光射出面の前記平行溝に相当する第1部分において前記平行溝に収納された棒状光源からの射出光によって形成される照度又は輝度のピーク値の、前記傾斜背面部に相当する第2部分において前記射出光によって形成される照度又は輝度の平均値に対する比に応じ、前記平行溝の前記直交方向の断面形状において、前記平行溝の前記矩形状光射出面に垂直な中心線に対して、前記矩形状光射出面に向かって前記平行溝の先端部分を対称に細くしたことを特徴とする導光板を提供するものである。

ここで、前記矩形状光射出面の前記第1部分の相対照度又は相対輝度のピーク値が、前記第2部分の相対照度又は相対輝度の平均値の3倍以下となるように、前記平行溝の先端部分を対称に細くするのが好ましい。

【0012】

また、本発明の第1の態様の第2の形態は、矩形状光射出面と、その一辺に平行で矩形状略中央部に位置する厚肉部と、前記厚肉部に平行に形成される薄肉端部と、棒状光源を収納するための平行溝が、前記厚肉部の略中央に前記一辺と平行に形成されており、前記平行溝の両側に前記棒状光源の軸を含み矩形状光射出面に対して垂直な面に対して対称であり、前記厚肉部から前記一辺に直交する方向に両側の前記薄肉端部に向かって肉厚が薄くなり、傾斜背面を形成する傾斜背面部と、を有する透明な導光板であって、前記矩形状光射出面の前記平行溝に相当する第1部分において前記平行溝に収納された棒状光源からの射出光によって形成される照度又は輝度のピーク値が、前記傾斜背面部に相当する第2部分において前記射出光によって形成される照度又は輝度の平均値の3倍以下となるように、前記平行溝の前記直交方向の断面形状において、前記平行溝の前記矩形状光射出面に垂直な中心線に対して、前記矩形状光射出面に向かって前記平行溝の先端部分を対称に細くしたことを特徴とする導光板を提供するものである。

【0013】

上記第1および第2の形態において、前記矩形状光射出面の前記第1部分の相対照度又は相対輝度のピークは、前記第2部分の相対照度又は相対輝度の平均値の3倍以下であるのが好ましく、2倍以下であるのがより好ましい。

また、前記平行溝の断面形状において、前記先端部分は、前記棒状光源の中心から前記矩形状光射出面に向かう垂線に対する角度が、両側で90度以内となる部分であるのが好ましい。

また、前記平行溝の断面形状において、前記先端部分は、前記棒状光源の中心から前記矩形状光射出面に向かう垂線に対する角度が、両側で60度以内となる部分であるのが好ましい。また、前記角度は、導光板の厚みや棒状光源の配置を考えた場合に、実質的に20度以上であることが好ましい。

【0014】

また、前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状が、互いに交わる先鋭な1つの交点を持つ、前記中心線に対して対称な2つの直線または曲線の一部からなるのが好ましい。

また、前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状、または、前記平行溝の断面形状が、三角形であるのが好ましい。

また、前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状となる前記2つの曲線が、前記平行溝の中心に向かって凸または凹であるのが好ましい。

また、前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状、または、前記平行溝の断面形状となる前記2つの曲線が、前記平行溝の中心に向かって凸または凹であって、その形状が10次の関数で近似される曲線であるのが好ましく、その曲線は円、楕円、放物線、または双曲線の一部であるのがより好ましい。

【0015】

また、前記平行溝の前記先端部分の頂部の断面形状が、前記対称な2つの直線または曲線が交わる前に互いに前記中心線に対して対称な直線または曲線で接続された形状であるのが好ましい。

また、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記先鋭な1つの交点が面取りされた前記矩形状光射出面に平行な部分を持つ形状であるのが好ましい。

また、前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状、または、前記平行溝の断面形状が、三角形であり、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記中心線に対して対称な台形状であるのが好ましい。

なお、上記断面形状の説明において、三角形、台形とは、平行溝の断面を形成する線が直線から構成される場合に溝の開放部を直線で補完した場合に見える形状を指すものとする。

【0016】

また、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記矩形状光射出面に対して凸または凹の、前記中心線に対して対称な曲線状であるのが好ましい。

また、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部の断面形状が、前記中心線に対して対称に前記先鋭な1つの交点が丸められた円形状、楕円形状、放物線状、または双曲線状であるのが好ましい。

【0017】

また、前記平行溝の少なくとも前記先端部分の断面形状が、楕円形または双曲線の一部であるのが好ましい。

また、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部が、砂ずり面であるのが好ましい。

また、前記矩形状光射出面の、前記平行溝の前記先端部分の前記頂部に相当する部分に網点を有するのが好ましい。

【0018】

本発明においては、矩形状光射出面と、その一辺に平行で矩形状略中央部に位置する厚肉部と、前記厚肉部に平行に形成される薄肉端部と、棒状光源を収納するための平行溝が、前記厚肉部の略中央に前記一辺と平行に形成され、前記平行溝の両側に前記棒状光源の軸を含み矩形状光射出面に対して垂直な面に対して対称であり、前記厚肉部から前記一辺に直交する方向に両側の前記薄肉端部に向かって肉厚が薄くなり、傾斜背面を形成する傾斜背面部とを有する透明な導光板を、前記矩形状光射出面の前記平行溝に相当する第1部

分において前記平行溝に収納された棒状光源からの射出光によって形成される照度又は輝度のピーク値の、前記傾斜背面部に相当する第2部分において前記射出光によって形成される照度又は輝度の平均値に対する比に応じて、前記平行溝の前記直交方向の断面形状において、前記平行溝の前記矩形状光射出面に垂直な中心線に対して、前記矩形状光射出面に向かって前記平行溝の先端部分を対称に細くなるように、設計することが好ましい。また、前記矩形状光射出面の前記第1部分の相対照度又は相対輝度のピーク値が、前記第2部分の相対照度又は相対輝度の平均値の3倍以下となるように、前記平行溝の先端部分を対称に細くして設計することが好ましい。

【0019】

また、上記他の課題を解決するために、本発明の第1の態様の第3の形態は、複数の、上記各導光板からなり、その前記薄肉端面が互いに連結されていることを特徴とする導光板を提供するものである。前記連結された導光板は、2個以上の上記各導光板が一体に成形されたものであることが好ましい。

【0020】

また、上記第2の課題を解決するために、本発明の第2の態様は、上記第1の態様の各導光板と、前記導光板の前記平行溝に収納される棒状光源と、前記平行溝を塞ぐように前記棒状光源を背後に設けられるリフレクタと、前記導光板の前記厚肉部の両側の前記傾斜背面部の前記傾斜背面に取り付けられる反射シートと、前記導光板の前記矩形状光出射面に配置される拡散シートとを有することを特徴とする面状照明装置を提供するものである。

ここで、さらに、前記導光板の前記矩形状光出射面と前記拡散シートとの間に配置されるプリズムシートを有するのが好ましい。

また、前記導光板の前記矩形状光射出面の前記第1部分の相対照度又は相対輝度のピーク値の、前記第2部分の相対照度又は相対輝度の平均値に対する比は、前記導光板の前記矩形状光射出面と前記拡散シートとの間に許容される間隔、または面状照明装置に許容される厚みに応じて設定されるのが好ましい。

【0021】

また、上記第3の課題を解決するために、本発明の第3の態様は、上記第2の態様の面状照明装置からなるバックライトユニットと、このバックライトユニットの光出射面側に配置される液晶表示パネルと、前記バックライトユニットおよび前記液晶表示パネルを駆動する駆動ユニットとを有することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【発明の効果】

【0022】

本発明の第1の態様によれば、導光板を薄型化でき、かつ軽量化でき、その光出射面からより均一でむらの少ない、かつより高輝度な照明光を出射することのできる。

また、本発明の第1の態様の第1の形態によれば、平行溝に相当する光射出面の第1部分において平行溝内に収納された棒状光源からの射出光による照度又は輝度のピーク値の、それ以外の部分の照度又は輝度の平均値との比に応じて、平行溝の断面形状を、光出射面に向かう先端部分に向かって細くしていくことにより、照度又は輝度のピークを低減でき、光射出面における照度又は輝度をより均一化することができ、光射出面に要求される均一度を達成することができる。

また、本発明の第1の態様の第2の形態によれば、光射出面の第1部分の照度又は輝度のピーク値が、それ以外の部分の照度又は輝度の平均値の3倍以下となるように、平行溝の断面形状を、光出射面に向かう先端部分に向かって細くしていくことにより、照度又は輝度のピークを低減でき、光射出面における照度又は輝度をより均一化することができる。

また、本発明の第1の態様の第3の形態によれば、第1または第2の形態の導光板の薄肉端部を互いに連結することにより、導光板の光射出面のサイズを、より大サイズとすることができる。

【0023】

また、本発明の第2の態様によれば、上記第1の態様の導光板を用いることにより、薄型で軽量であり、より低コストで製造することができ、より均一でむらの少ない、かつより高輝度な照明光を出射することのでき、また、照明表面を大サイズとすることができ、または、壁掛けテレビなどの液晶表示装置に適用することができる面状照明装置を提供することができる。

また、本発明の第3の態様によれば、上記第2の態様の面状照明装置を用いることにより、薄型で軽量であり、より低コストで製造することができ、より均一でむらの少ない、かつより高輝度な表示を行うことができ、また、その表示画面を大サイズとすることができ、あるいは、壁掛けテレビなどの壁掛け型とすることができる液晶照明装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の導光板、これを用いる面状照明装置および液晶表示装置について、添付の図面に示される好適な態様を基に、詳細に説明する。

【0025】

図1(a)及び(b)に、本発明の第1の態様の導光板を有する本発明の第2の態様の面状照明装置をバックライトユニットとして用いた本発明の第3の態様の液晶表示装置の概略斜視図及び概略断面図をそれぞれ示す。液晶表示装置10は、図1(a)及び(b)に示すように、基本的に、バックライトユニット2と、バックライトユニット2の光射出面側に配置される液晶表示パネル4と、それらを駆動するための駆動ユニット6とを有する。

【0026】

バックライトユニット2は、液晶表示パネル4の背後から、液晶表示パネル4の全面に均一な光を照射するための面状照明装置であり、液晶表示パネル4の画像表示面と略同一の光射出面(発光面)を有する。バックライトユニット2は、図1に示すように、基本的には、光源12と、拡散シート14と、2枚のプリズムシート16及び17と、導光板18と、リフレクタ20と、反射シート22とを有する。

【0027】

光源12は、細径の棒状の冷陰極管であり、液晶表示パネル4を照明するために用いられる。光源12は、導光板18に形成された平行溝18f内に配置され、駆動ユニット6と接続されている。ここでは、光源12として冷陰極管を用いたが、本発明はこれに限定されず、棒状光源であれば、どのようなものでもよい。光源12としては、例えば、通常の蛍光管や、LED(発光ダイオード)なども用いることもできる。

【0028】

図1において、拡散シート14は、導光板18の光射出面18aから出射する光を拡散して均一化するためのものであり、例えば、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PP(ポリプロピレン)、PC(ポリカーボネート)、PMMA(ポリメチルメタクリレート)、ベンジルメタクリレートやMS樹脂、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PP(ポリプロピレン)、PC(ポリカーボネート)、PMMA(ポリメチルメタクリレート)、ベンジルメタクリレートやMS樹脂、その他のアクリル系樹脂、あるいはCOP(シクロオレフィンポリマー)のような光学的に透明な樹脂からなる平板状部材に光拡散性を付与して形成される。その方法は特に限定されないが、例えば、上記平板状部材の表面に微細凹凸加工や研磨による表面粗化(以降これらを施した面を「砂擦り面」という。)を施して拡散性を付与したり、表面に光を散乱させるシリカ、酸化チタン、酸化亜鉛等の顔料もしくは樹脂やガラス、ジルコニア等のビーズ類をバインダとともに塗工したり、上記の樹脂中に光を散乱させる前述の顔料、ビーズ類を混練することで形成される。本発明において、拡散シート14としては、マットタイプやコーティングタイプの拡散シートを用いることができる。

本発明において、拡散シート14としては、上記の素材を用い、かつ、光拡散性を付与した厚み500 μ m以下のフィルム状部材を用いることも好ましい。

【0029】

拡散シート14は、導光板18の光射出面18aから所定の距離だけ離して配置されることが好ましく、その距離は導光板18の光射出面18aからの光量分布に応じて適宜変更し得る。このように拡散シート14を導光板18の光射出面18aから所定の間隔だけ離すことにより、導光板18の光射出面18aから射出する光が、光射出面18aと拡散シート14の間で更にミキシング（混合）される。これにより、拡散シート14を透過して液晶表示パネル4を照明する光の照度を、より一層均一化することができる。拡散シート14を導光板18の光射出面18aから所定の間隔だけ離す方法としては、例えば、拡散シート14と導光板18との間にスペーサを設ける方法を用いることができる。

特に、バックライトユニット2の厚みを少し厚くしてもよい場合には、導光板18の平行溝18fの断面形状によって、平行溝18fに相当する導光板18の光射出面18aにおける照度のピーク値を十分に低減する必要はなく、部分的に低減するとともに拡散シート14と導光板18の光射出面18aとの間に間隙を設けて、拡散シート14から射出される照明光を照度分布を均一にしても良い。また、導光板18の平行溝18fの断面形状の改良（平行溝の先端部分の先細化）に限界があり、平行溝18fに相当する導光板18の光射出面18aにおける照度のピーク値を完全に低減できない場合や十分に低減できない場合にも、拡散シート14と導光板18の光射出面18aとの間に間隙を設けて、拡散シート14から射出される照明光の照度分布を均一にしても良い。

【0030】

プリズムシート16及び17は、複数のプリズムを平行に配列させることにより形成された透明なシートであり、導光板18の光射出面18aから出射する光の集光性を高めて輝度を改善することができる。プリズムシート16及び17の一方は、そのプリズム列の延在する方向が導光板18の平行溝18fと平行になるように配置され、他方は垂直になるように配置されている。すなわち、プリズムシート16及び17は、プリズム列の延在する方向が互いに垂直になるように配置されている。また、プリズムシート16は、プリズムの頂角が導光板18の光射出面18aと対向するように配置される。ここで、プリズムシート16及び17の配置順序は、導光板の直上に、導光板の平行溝と平行な方向に延在するプリズムを有するプリズムシート16を配置し、そのプリズムシート16の上に、導光板18の平行溝18fと垂直な方向に延在するプリズムを有するプリズムシートを配置しても良く、また、その逆でも良い。

【0031】

また、図示例では、プリズムシートを用いたが、プリズムシートの代わりに、プリズムに類する光学素子が規則的に配置されたシートを用いても良い。また、レンズ効果を有する素子、例えば、レンチキュラーレンズ、凹レンズ、凸レンズ、ピラミッド型などの光学素子を規則的に備えるシートをプリズムシートの代わりに用いることもできる。

【0032】

本発明においては、更に、図2（a）及び（b）に示すように、反射シート22と導光板18の光射出面18aと反対側の傾斜面18dとの間にもプリズムシート19を設けることが好ましい。図2（a）は、反射シート22と導光板18の傾斜面18dとの間にプリズムシート19が配置されている様子を示す概略断面図であり、図2（b）は、反射シート22と導光板18の傾斜面18dとの間に配置されているプリズムシート19を導光板側から見た概略平面図及び概略横断面図である。反射シート22と導光板18の傾斜面18dとの間に設けられるプリズムシート19は、プリズム19aの延在する方向が導光板18の平行溝18fと垂直になるように配置されるとともに、プリズム19aの頂角が導光板18の傾斜面18bと対向するように配置することが好ましい。

【0033】

ここではプリズムシートを用いたが、プリズムシートと同様の効果を有する光学素子を用いても良く、レンズ効果を有する光学素子、例えば、レンチキュラーレンズ、凹レンズ、凸レンズ、ピラミッド型などの光学素子が規則的に配置されたシートを設けても良い。なお、図示例においては、プリズムシート16および17、さらに好ましくはプリズム

シート 19 を用いているが、導光板 18 の平行溝 18 f による光射出面 18 a における照度がより均一化されている場合には、プリズムシート 19 はもちろん不要であるし、プリズムシート 16 および 17 のどちらか一方、または両方を用いなくても良い。高価なプリズムシートの使用枚数を減らし、あるいは、プリズムシートの使用をやめることにより、装置コストを低減させることができる。

【0034】

図 1 において、反射シート 22 は、導光板 18 の背面（図中、下面）から漏洩する光を反射して、再び導光板 18 に入射させるためのものであり、光の利用効率を向上させることができる。反射シート 22 は、導光板 18 の下面（傾斜面）を覆うように形成される。リフレクタ 20 は、導光板 18 の平行溝 18 f を塞ぐように光源 12 の背後に設けられる。リフレクタ 20 は、光源 12 の下面から光を反射して、導光板 18 の平行溝 18 f の側壁面から光を入射させることができる。

【0035】

反射シート 22 は、導光板 18 の背面（図中、下面）から漏洩する光を反射することができるのであれば、どのような材料で形成されてもよく、例えば、PET や PP（ポリプロピレン）等にフィラーを混練後延伸することによりボイドを形成して反射率を高めた樹脂シート、透明もしくは上記のような白色の樹脂シート表面にアルミ蒸着などで鏡面を形成したシート、アルミ等の金属箔もしくは金属箔を担持した樹脂シート、あるいは表面に十分な反射性を有する金属薄板により形成することができる。また、リフレクタ 20 は、例えば、上記反射シートと同じ素材、すなわち、表面に十分な反射性を付与した樹脂素材、金属箔もしくは金属板により形成することができる。

【0036】

図 1 において、導光板 18 は、矩形状の光射出面 18 a と、その一辺に平行な厚肉部 18 b と、この厚肉部 18 b の両側に前記一辺に平行に形成される薄肉端部 18 c と、厚肉部 18 b から前記一辺に直行する方向に両側の薄肉端部 18 c に向かって肉厚が薄くなり、傾斜面 18 d を形成する傾斜背面部 18 e と、肉厚部 18 b に前記一辺に平行に形成される、光源 12 を収納するための平行溝 18 f とを有する。すなわち、導光板 18 は、表面の外形形状が矩形状の平板であり、透明樹脂により形成されている。導光板 18 は、一方の面が平坦となっており、他方の面が、一方の辺に向かうにしたがって板厚が薄くなるように、一方の面に対して傾斜している。ここでは、傾斜面 18 d を平面として形成しているが、曲面としてもよい。

【0037】

導光板 18 の厚肉部 18 b の光射出面 18 a と反対側には、光源 12 を収容するための平行溝 18 f が長手方向に延在して形成されている。平行溝 18 f の深さは、光源 12 の一部が導光板 18 の下面からはみ出さないように決定されることが好ましく、光源 12 の寸法や導光板 18 の機械的強度、経時変化を考慮して決定することが好ましい。また導光板 18 の肉厚部 18 b や薄肉端部 18 c の厚みは、光源 12 の寸法に応じて任意に変更することができる。ここで、導光板 18 の平行溝 18 f は、導光板 18 の長手方向に対して垂直な方向に形成してもよいが、平行溝 18 f に収容される光源 12 からの光利用効率を高めるためには長手方向に形成することが好ましい。

【0038】

図 1 に示す構造を有する導光板 18 において、その平行溝 18 f に配置された光源 12 から放射される光のうち、平行溝 18 f を形成する側壁から導光板 18 の内部に入射した光は、導光板 18 の傾斜面 18 d で反射した後、光射出面 18 a から出射する。このとき、導光板 18 の下面から一部の光が漏洩するが、その漏洩した光は、導光板 18 の傾斜面 18 b 側に形成された反射シート 18 により反射して再び導光板 18 の内部に入射して光射出面 18 a から出射する。こうして、導光板 18 の光射出面 18 a から均一な光が放射される。

【0039】

導光板 18 は、例えば、加熱した原料樹脂を押し出し成形や射出成形によって成形する

方法、型中でモノマー、オリゴマー等を重合させて成形する注形重合法等を用いて製造することができる。導光板 18 の材料としては、例えば、ポリカーボネートや PMMA (ポリメチルメタクリレート) などのアクリル系樹脂、PET (ポリエチレンテレフタレート)、PP (ポリプロピレン)、PC (ポリカーボネート)、PMMA (ポリメチルメタクリレート)、ベンジルメタクリレートや MS 樹脂、その他のアクリル系樹脂、あるいは COP (シクロオレフィンポリマー) などの透明樹脂を用いることができる。透明樹脂には、光を散乱させるための微粒子を混入させても良く、これにより光射出面 18a からの光の出射効率を一層高めることができる。

【0040】

図 1 において、導光板 18 の平行溝 18f は、当該平行溝 18f の長さ方向に垂直な断面形状 (以下、単に平行溝の断面形状という) が三角形になるように形成されている。ここでは、平行溝 18f の断面形状を三角形としたが、本発明においては、平行溝 18f の断面形状は、当該平行溝 18f の最深部又は中心を通過して導光板 18f の、光射出面に垂直な中心線に対して対称であって、光射出面 18a に向かって細くなるような形状であればよく、例えば、図 3 及び 4 に示すように、双曲線形状、楕円形状することができる。或いは、導光板 18 の平行溝 18f の断面形状は懸垂線形状でも良い。

【0041】

また、本発明においては、平行溝の断面形状において、平行溝の最深部 (平行溝を形成する側壁の接続部) が尖点となるような形状にすることもできる。すなわち、平行溝の先端部分の断面形状が、互いに交わる先鋭な 1 つの交点を有する、平行溝の中心を通過して導光板の光射出面に垂直な中心線に対して対称な 2 つの曲線又は直線の一部から形成することができる。本発明においては、導光板の平行溝の断面形状が、上記いずれの形状であっても、導光板の光射出面から均一な光を出射させることができる。

【0042】

図 5 には、平行溝の先端部分の断面形状が、互いに交わる先鋭な 1 つの交点を有する、平行溝 18f の中心を通過して導光板の光射出面に垂直な中心線に対して対称な 2 つの曲線の一部からなる場合の一例を示した。図 5 に示した導光板 50 は、平行溝の中心を通過して導光板 50 の光射出面 52 に垂直な中心線 X に対して対称な 2 つの曲線 54a 及び 54b が円弧の場合である。この場合は、図 5 に示すように、平行溝 18f を形成する一方の側壁に対応する円弧 54a の中心の位置と他方の側壁に対応する円弧 54b の中心の位置が異なるように形成される。これにより円弧状の両側壁が交わる部分 56 は、図 5 に示すように尖った形状となる。

【0043】

また、図 6 には、平行溝の先端部分の断面形状が、互いに交わる先鋭な 1 つの交点を有する、平行溝の中心を通過して導光板の光射出面に垂直な中心線に対して対称な 2 つの曲線の一部からなる場合の更に別の例を示した。図 6 に示した導光板 60 は、平行溝 18f の中心を通過して導光板の光射出面に垂直な中心線 X に対して対称な 2 つの曲線 64a 及び 64b が放物線の場合である。図 6 においては、平行溝 18f の一方の側壁に対応する放物線 64a の焦点と、他方の側壁 22b に対応する放物線 64b の焦点とが互いに異なるように、平行溝 18f の側壁が形成される。

【0044】

図 6 に示すように、平行溝の先端部分の断面形状が、交点 64 で交わる 2 つの曲線 64a 及び 64b から形成される場合において、平行溝 18f の一方の側壁に対応する曲線 64a の、交点 (尖点) 64 における接線と、他方の側壁に対応する曲線 64b の、交点 64 における接線が互いになす角 θ は、90 度以下が好ましく、60 度以下がより一層好ましい。

【0045】

図 1 ~ 図 6 では、平行溝の断面形状において、平行溝の側壁を形成する曲線が、平行溝の中心に向かって凹状の導光板の例を示したが、これらとは異なる本発明の導光板の別の態様を図 7 及び図 8 に示す。図 7 は、平行溝 18f の断面形状が、平行溝 18f の中心に

向かって凸の2つの曲線72a及び72bから形成される導光板70の例であり、図8は、平行溝18fの断面形状が、平行溝18fの中心に向かって凸の曲線82a及び82bと凹の曲線84a及び84bを組み合わせた曲線から形成される導光板80の例である。図7及び図8に示したような断面形状の平行溝を有する導光板70及び80も、輝線の発生を抑制しつつ光射出面から十分な照度の光を出射することができる。

【0046】

このように、本発明においては、導光板の平行溝の断面形状において、平行溝に相当する部分は、平行溝の中心に向かって凸若しくは凹の曲線状又は直線状にすることができ、それらの組み合わせであってもよい。これらの曲線は、図示例の円弧に限定されず、平行溝の中心に向かって凸または凹の、楕円、放物線、または双曲線などの曲線の一部であればよい。また、本発明においては、平行溝の先端部分の断面形状が、後述するように先細化されていれば、平行溝を構成する曲線は、平行溝の中心に向かって凸または凹の、円、楕円、放物線、または双曲線などの曲線の一部であれば良く、10次の関数によって近似できる曲線であることが好ましい。

【0047】

本発明の導光板においては、図9に示すように、ある中心線Xにおいて網点の密度が高くその中心線Xから両側（中心線に対して垂直方向）に向かうにしたがって次第に網点の密度が低くなるような網点パターン92を導光板18の光射出面18aに、例えば、印刷により形成してもよい。このような網点パターン92を、網点パターンの中心線Xが導光板18の平行溝の中心線に対応する位置と一致するように、導光板18の光射出面18aに形成することにより、導光板18の光射出面18aにおける輝線の発生やムラを抑制することができる。また、網点パターン92を導光板18に印刷する代わりに、網点パターンが形成された薄いシートを光射出面上に積層しても良い。網点の形状は、矩形、円形、楕円形などを任意の形状にすることができ、網点の密度は、輝線の強さや広がりに応じて適宜選択することができる。また、このような網点パターンを印刷により形成する代わりに、網点パターンに対応する部分を砂擦り面として荒らしてもよい。このような砂擦り面は、導光板の平行溝の最深部や側壁に形成してもよい。

【0048】

つぎに、導光板の平行溝の断面形状を種々の形状に変更したときに、導光板の光射出面から出射する光の照度分布について調べた。まず、本発明に従う導光板の例として、平行溝18fの断面形状が図1及び図3にそれぞれ示すような三角形及び双曲線の場合と、従来の導光板の例として断面形状が放物線、半円形（かまぼこ形）の場合について調べた。図10に、それらの導光板の光出射側の面における相対照度分布を示す。図10において、縦軸は相対照度を示し、横軸は、導光板の中心位置（平行溝の中心部分）からの距離を示す。ここで、相対照度は、次のようにして測定した。

本発明の導光板に光源を組み込み、導光板内に光を入射して光出射面より光が出射するようにした状態で、XYステージに固定し、導光板の出射面に垂直になるように照度計を固定する。そして照度計によって光出射面の位置における照度を測定して導光板の光出射面の特定位置に関する、照度の情報を得る。

その後、XYステージを移動させることにより、光出射面上の位置と照度の関係を求めて、その全面の平均値を算出する。各位置における照度をこの照度の平均値をそれぞれ割り返した比率が、その位置における相対照度となる。

なお、平行溝の軸方向に垂直な方向1軸を測定してその値を代表させることで、断面形状の比較等を簡便に行うこともできる。

なお、相対輝度を測定する場合には、照度計の代わりに輝度計を用いればよく、これにより、導光板の光出射側の面における相対輝度分布を得ることができる。

【0049】

図10からわかるように、導光板の平行溝の断面形状を双曲線にした場合に、平行溝に対応する部分における相対照度のピーク値が、傾斜背面部からの出射光によって形成される相対照度の平均値の10倍以下となっており、光射出面からの照度が略均一になっている。

ることがわかる。一方、平行溝の断面形状が半円形又は放物線形の従来の導光板においては、図10に示すように、平行溝の中心部分、すなわち、光源の直上の位置において相対照度が高くなっており、輝線が発生していることがわかる。すなわち、従来の平行溝の断面形状が半円形状又は放物線形状の導光板においては、光照射面における照度が均一ではない。

【0050】

また、平行溝の断面形状が三角形の導光板においては、中心部分の相対照度は低くなっている。このような平行溝の断面形状が三角形の場合は、以下に示すように、頂点を所定の幅で平坦にするか、比較的曲率半径の小さな曲面にすることによって、光射出面における照度を均一化することができる。

【0051】

図11に、導光板の平行溝の断面形状が三角形の場合において、平行溝の最深部（三角形の平行溝の頂点部分）を平坦化し、その平坦部分の長さを種々の値に変化させたときに導光板の光射出面から出射する光の照度分布を示す。図11において、縦軸は相対照度を示し、横軸は、導光板に形成された平行溝の中心部からの距離を示す。ここでは、計算を簡単化するために、冷陰極管の直径を3mmとし、平坦部分の長さを1.5mm、1.0mm、0.5mm、0.25mmとした。図12(a)～(d)に、平行溝の断面形状が三角形の場合に、平行溝の最深部の平坦部分の長さが1.5mm、1.0mm、0.5mm、0.25mmの導光板の概略断面図をそれぞれ示した。

【0052】

図11のグラフに示すように、平坦部分の長さに応じて、導光板の平行溝に対応する部分における相対照度が変化することがわかる。ここで、本発明においては、平行溝の最深部の平端部分を長くすることで照度を高めることができるが、長すぎると輝線となる恐れがあるため、平端部分の長さは、冷陰極管の直径の20%以下とすることが好ましく、10%以下とすることがより好ましい。

【0053】

図13には、導光板の平行溝の断面形状が三角形の導光板において、平行溝の最深部の形状を曲率半径Rの曲面形状にし、その曲面の曲率半径を種々の値に変化させたときに導光板の光射出面から出射する光の照度分布を示した。ここでは、冷陰極管の半径を3mmとし、頂点部分の曲率半径が0.25mm、0.5mm、1.0mm、1.5mmの導光板について測定した。図14(a)～(d)に、平行溝の断面形状が三角形の場合に、頂点部分の曲率半径が0.25mm、0.5mm、1.0mm、1.5mmの導光板の概略断面図をそれぞれ示した。図13のグラフから、平行溝の頂点部分の曲率半径に応じて、導光板の平行溝に対応する部分における相対照度が変化し、頂点部分の曲率半径Rが0.25mmにおいて導光板の光射出面における相対照度が略均一化されているのがわかる。

【0054】

以上から、導光板の平行溝の先端部分の形状が光射出面からの照度に大きく依存することがわかる。すなわち、導光板の平行溝の形状を本発明で示した形状になるように設計するだけで、導光板の光射出面における照度を最適に調整して均一化することができることがわかる。

導光板の表面において、照度と輝度は略同様に扱うことができる。それゆえ、図11及び13の相対照度のグラフから、本発明においては、輝度においても同様の傾向があると推測される。したがって、導光板の平行溝の形状を本発明で示した形状になるように設計することで、導光板の光射出面における輝度についても均一化できると考えられる。

なお、平行溝の先端部分の頂部（最深部）の断面形状が、平行溝の中心線に対して対称に先鋭な1つの交点が、面取りされた平坦状、もしくは、丸められた円形状のみならず、楕円形状、放物線状、または双曲線状であっても良いのはもちろんである。さらに、これに加え、上述したように、平行溝の先端部分の頂部（最深部）を砂擦り面とすることにより、照度又は輝度のピーク値を低減するようにしても良い。

【0055】

以上から、本発明の導光板の第1の形態においては、導光板18の光射出面18aにおける平行溝18f以外、すなわち傾斜背面18dに相当する部分（第2部分）に形成される照度の平均値に対する、導光板18の光射出面18aにおける平行溝18fに相当する部分（第1部分）に形成される輝線のピーク値（照度のピーク値）の比に応じて、導光板18の平行溝18fの先端形状の先細化を行う、すなわち、この比の値に応じて、導光板18の平行溝18fの先端形状の先細化の程度を制御する。なお、この場合においては、後述する第2の形態の場合のように、この比は、3以下、より好ましくは、2以下とするのが好ましい。

【0056】

なお、この比は、バックライトユニット2の厚み（導光板18の光射出面18aと拡散シート14との間の距離）や、バックライトユニット2において使用される拡散シート14の拡散効率や枚数、プリズムシート16、17および19の拡散効率や使用枚数等に応じて、設定するのが好ましい。すなわち、バックライトユニット2の厚み（導光板18の光射出面18aと拡散シート14との間の距離）がある程度厚く（または大きく）できる場合や、バックライトユニット2において使用される拡散シート14の拡散効率が高く、使用枚数を多くできる場合や、プリズムシート16、17および19の拡散効率が高く、使用枚数を多くできる場合には、導光板18の光射出面18aから射出された照明光の拡散（ミキシングなど）を十分に行うことができるので、高コストとはなるが、導光板18の光射出面18aの第2部分の照度の平均値に対する、導光板18の光射出面18aの第1部分の照度のピーク値の比を、ある程度大きく設定することができる。しかし、そうでない場合には、低コスト化できるが、この比の値を小さく設定する必要がある。

【0057】

一方、本発明の導光板の第2の形態においては、導光板18の光射出面18aの第1部分の照度のピーク値が、導光板18の光射出面18aの第2部分の照度の平均値の3倍以下、より好ましくは、2倍以下となるように、導光板18の平行溝18fの先端形状の先細化を行う。ここで、導光板18の光射出面18aの第1部分の照度のピーク値が、導光板18の光射出面18aの第2部分の照度の平均値の3倍以下とするようにするのは、導光板18の光射出面18aから射出された照明光の照度分布が、従来より均一化されるからであり、その結果、導光板18の光射出面18aから射出された照明光の拡散（ミキシングなど）をそれほど十分に行う必要がなく、拡散効率のあまり高くない低コストの拡散シート14の使用が可能となり、また使用枚数を減らすことができ、また、高価なプリズムシート16、17および19自体の使用を止めることができ、あるいは、拡散効率のあまり高くない低コストのプリズムシート16、17および19の使用が可能となったり、使用枚数を減らすことができるからである。

【0058】

なお、本発明の第1の態様の導光板では、導光板18の平行溝18fの断面形状において、平行溝18fの先細化を行う先端部分は、棒状光源12の中心から光射出面18aに向かう垂線（X）に対する角度が、両側で90度以内となる部分、より好ましくは、60度以内となる部分とするのが好ましい。すなわち、本発明において、導光板18の光射出面18aの平行溝18fに相当する第1部分の照度のピーク値を低減するために、平行溝18fの先細化を行う部分は、平行溝18fの全体でも良いが、ピーク値の低減化が可能であれば、所定の先端部分で良い。

【0059】

以上、本発明の導光板及びそれを備えるバックライトユニット並びに液晶表示装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施態様に限定はされず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【0060】

例えば、本発明においては、図15に示すように、導光板18の光射出面18aが全て同一平面を形成するように導光板18を複数並列して配置して大型の導光板を構成するこ

ともできる。このように導光板 1 8 を並列して配置したときには、一方の導光板 1 8 の傾斜面 1 8 d と、それと接続する他方の導光板 1 8' の傾斜面 1 8 d' とが交差しないように、すなわち、それら傾斜面の連結部分において滑らかな平面または曲面が形成されるように、導光板 1 8 の傾斜面 1 8 d の傾斜角度を調整することができる。図 1 5 に示した導光板においては、導光板 1 8 及び 1 8' のそれぞれの傾斜面 1 8 d 及び 1 8 d' によって形成される面がアーチ型になるように形成されている。

このような大サイズの光射出面を持つ導光板を用いることにより、大サイズの光照射面を持つバックライトユニットとすることができるので、大サイズの表示画面を持つ液晶表示装置に適用することができ、特に、壁掛けテレビなどの壁掛けタイプの液晶表示装置に適用することができる。

【0061】

上述のように本発明による導光板を一つのユニットとして連結して大型の導光板を形成するには、別々に成形した本発明の導光板を薄肉部が接するように配置して、もしくは接合して形成してもよく、出射光の均一性を高める上では 2 個以上の本発明の導光板を連結した形状で一体に成形することが好ましい。

製造効率の観点からは、必要な画面サイズに相当する導光板を形成するのに必要な数の本発明の導光板ユニットを一体で成形することが好ましい。

【0062】

また、本発明の導光板において、側面の面積などを考慮して、図 1 6 (a) に示すように、導光板 1 8 の側面に反射板 2 4 を配置してもよい。導光板 1 8 を複数配置する場合には、図 1 6 (b) に示すように、最も外側に配置される導光板 1 8 の側面に反射板 2 4 を配置すればよい。このような反射板 2 4 を側面に配置することで導光板 2 4 の側面からの光の漏出を防止することができ、光利用効率を一層高めることができる。反射板 2 4 は、前述した反射シートやリフレクタと同様な材料を用いて形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】図 1 (a) 及び (b) は、それぞれ、本発明の導光板を有するバックライトユニットを用いた液晶表示装置の概略斜視図及び概略断面図である。

【図 2】図 2 (a) は、反射シートと導光板の傾斜面との間にプリズムシートが配置されている様子を示す概略断面図であり、図 2 (b) は、反射シートと導光板の傾斜面との間に配置されているプリズムシートを導光板側から見た概略平面図及び概略横断面図である。

【図 3】平行溝の長さ方向に垂直な断面形状が双曲線の場合の導光板の概略断面図である。

【図 4】平行溝の長さ方向に垂直な断面形状が楕円形の場合の導光板の概略断面図である。

【図 5】平行溝の長さ方向に垂直な断面形状が、平行溝の中心を通り導光板の光射出面に垂直な中心線に対して対称な 2 つの円弧曲線の一部から形成されている導光板の概略断面図である。

【図 6】平行溝の長さ方向に垂直な断面形状が、平行溝の中心を通り導光板の光射出面に垂直な中心線に対して対称な 2 つの放物線の一部から形成されている導光板の概略断面図である。

【図 7】平行溝の長さ方向に垂直な断面形状が、平行溝の中心に向かって凸の 2 つの曲線から形成されている導光板の概略断面図である。

【図 8】平行溝の長さ方向に垂直な断面形状が、平行溝の中心に向かって凸の曲線と凹の曲線を組み合わせた曲線から形成されている導光板の概略断面図である。

【図 9】導光板の光出射面側に形成される网点パターンの例である。

【図 10】導光板の平行溝の断面形状を種々の形状に変更したときの、導光板の光射出面から出射する光の照度分布を示すグラフである。

【図 11】平行溝の最深部を平坦し、その平坦部分の長さを種々の値に変化させたと

きに導光板の光射出面から出射する光の照度分布を示すグラフである。

【図12】(a)～(d)は、それぞれ、平行溝の最深部の平坦部分の長さが1.5 mm、1.0 mm、0.5 mm、0.25 mmの場合の導光板の概略断面図である。

【図13】平行溝の最深部の形状を曲率半径Rの曲面形状にし、その曲面の曲率半径を種々の値に変化させたときに導光板の光射出面から出射する光の照度分布を示すグラフである。

【図14】(a)～(b)は、それぞれ、断面形状が三角形の平行溝の頂点部分の曲率半径が0.25 mm、0.5 mm、1.0 mm、1.5 mmの場合の導光板の概略断面図である。

【図15】本発明の導光板を並列して配置したときの概略断面図である。

【図16】(a)は、本発明の導光板の側面に反射板を配置した構成例であり、(b)は本発明の導光板を並列して配置したときに導光板の側面に反射板を配置した構成例である。

【図17】従来の導光板を有する面光源装置の概略断面図である。

【図18】図17の面光源装置の導光板の出射面における輝度のグラフである。

【符号の説明】

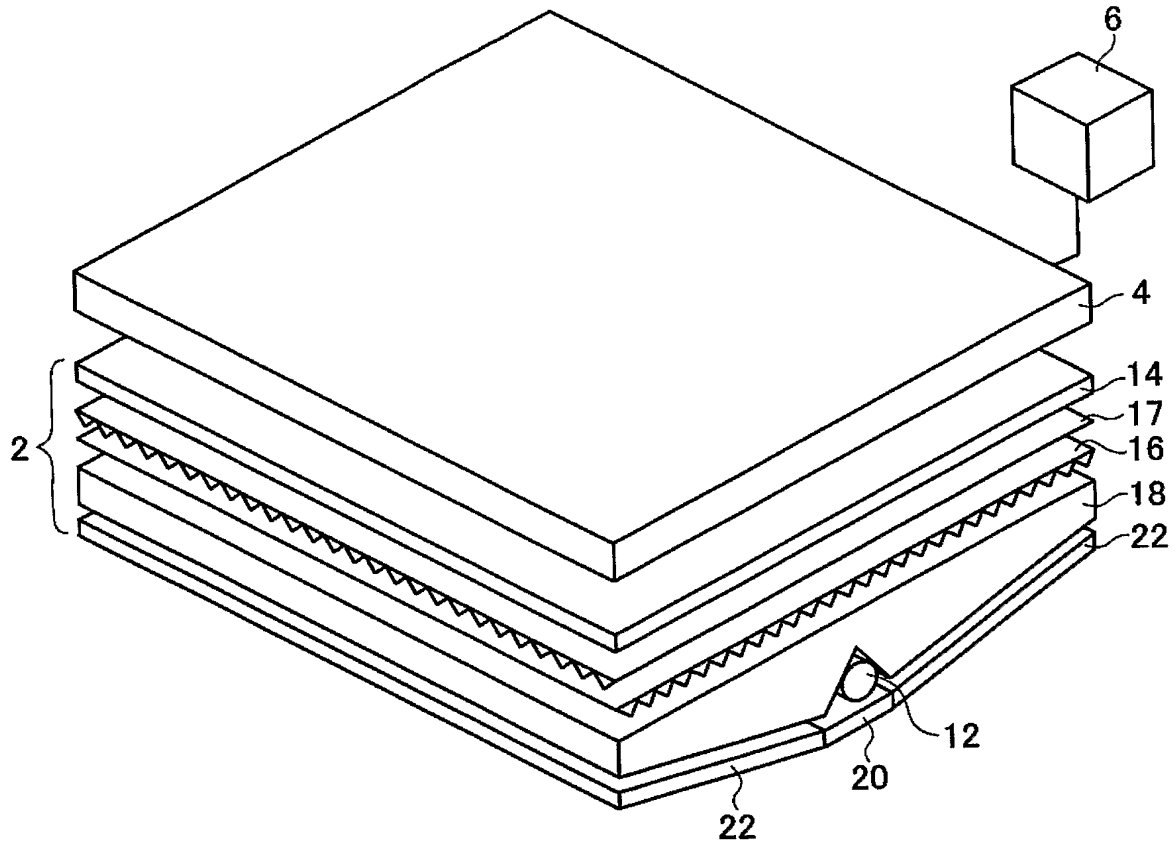
【0064】

- 2 バックライトユニット
- 4 液晶表示パネル
- 6 駆動ユニット
- 10 液晶表示装置
- 12 光源
- 14 拡散シート
- 16、17、19 プリズムシート
- 18、50、60、70、80、100 導光板
- 18a、52 光射出面
- 18b 厚肉部
- 18c 薄肉端部
- 18d 傾斜面
- 18e 傾斜背面部
- 18f 平行溝
- 20 リフレクタ
- 22 反射シート
- 24 反射板
- 54a、54b 円弧曲線
- 56 交点
- 64a、64b 放物線
- 72a、72b、82a、82b、84a、84b 曲線
- 92 網点パターン

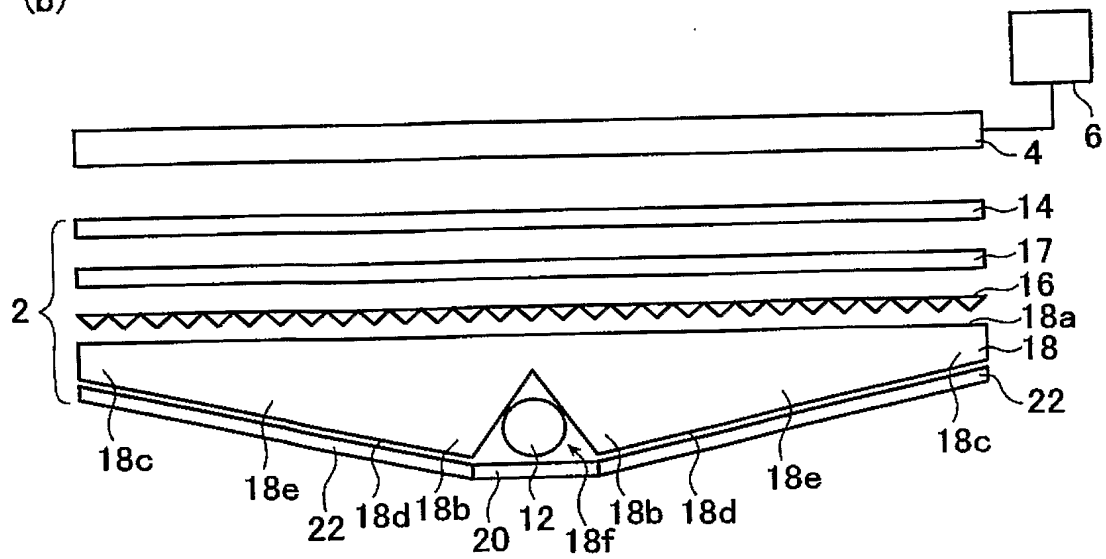
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

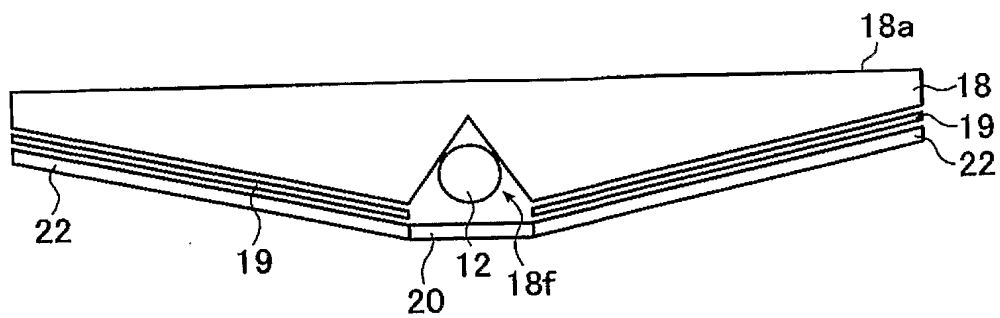


(b)

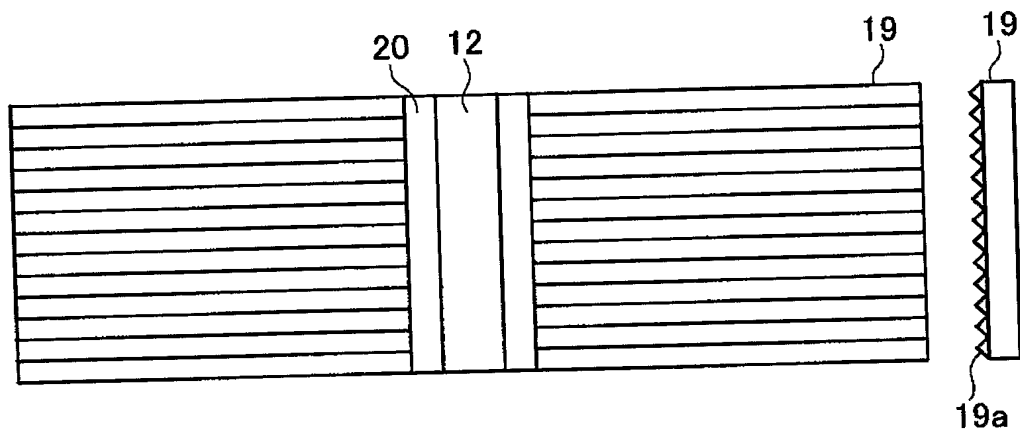


【図 2】

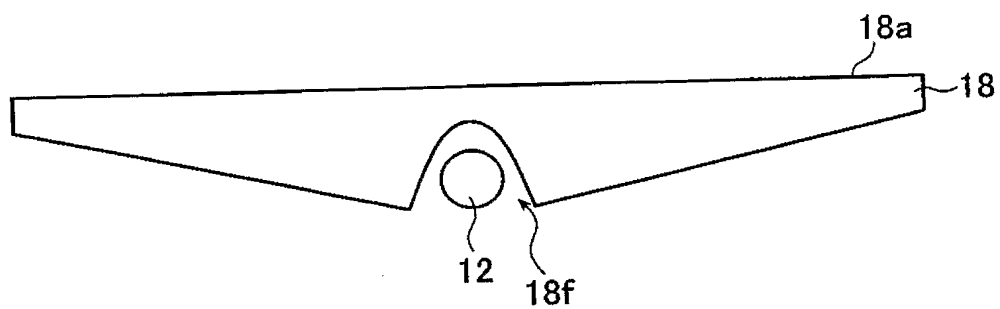
(a)



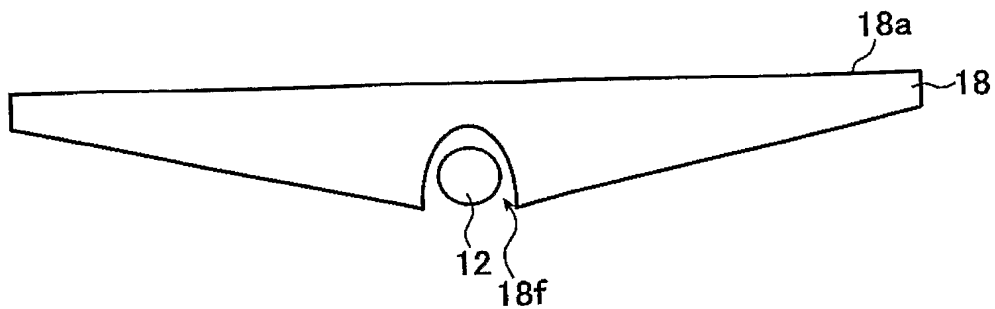
(b)



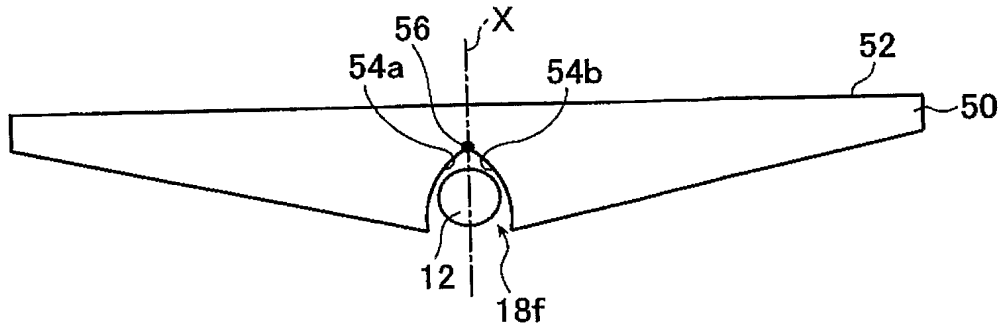
【図 3】



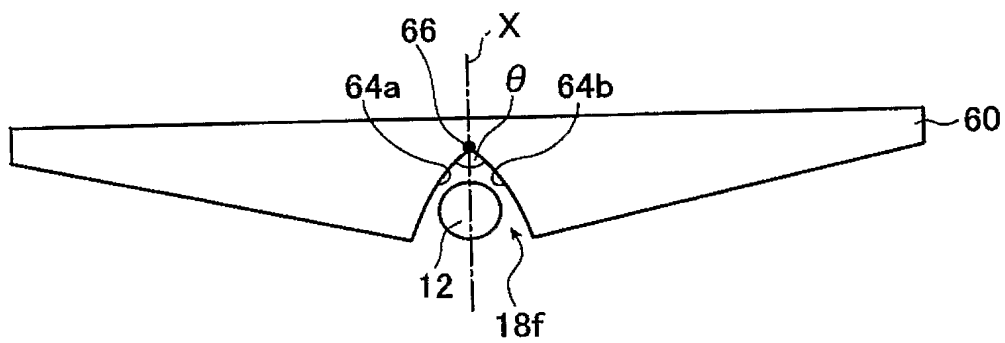
【図 4】



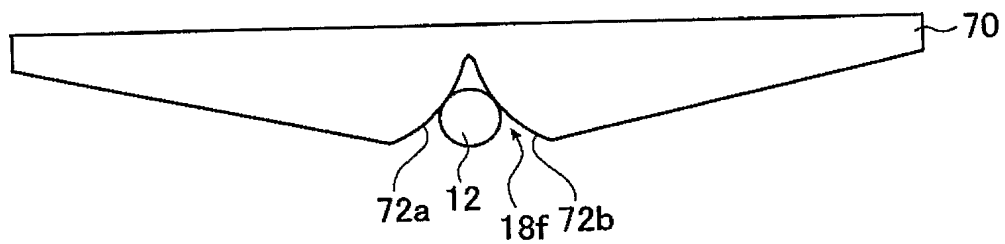
【図 5】



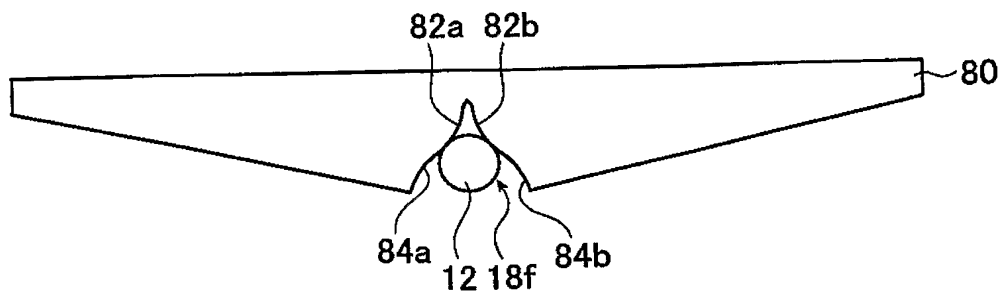
【図 6】



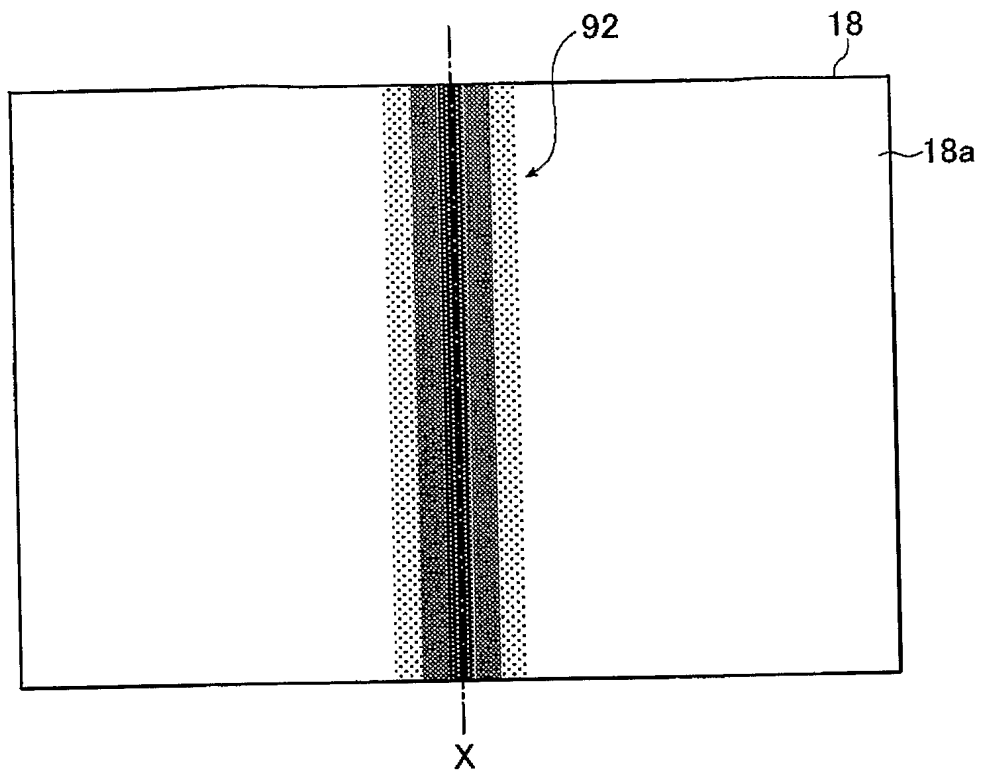
【図 7】



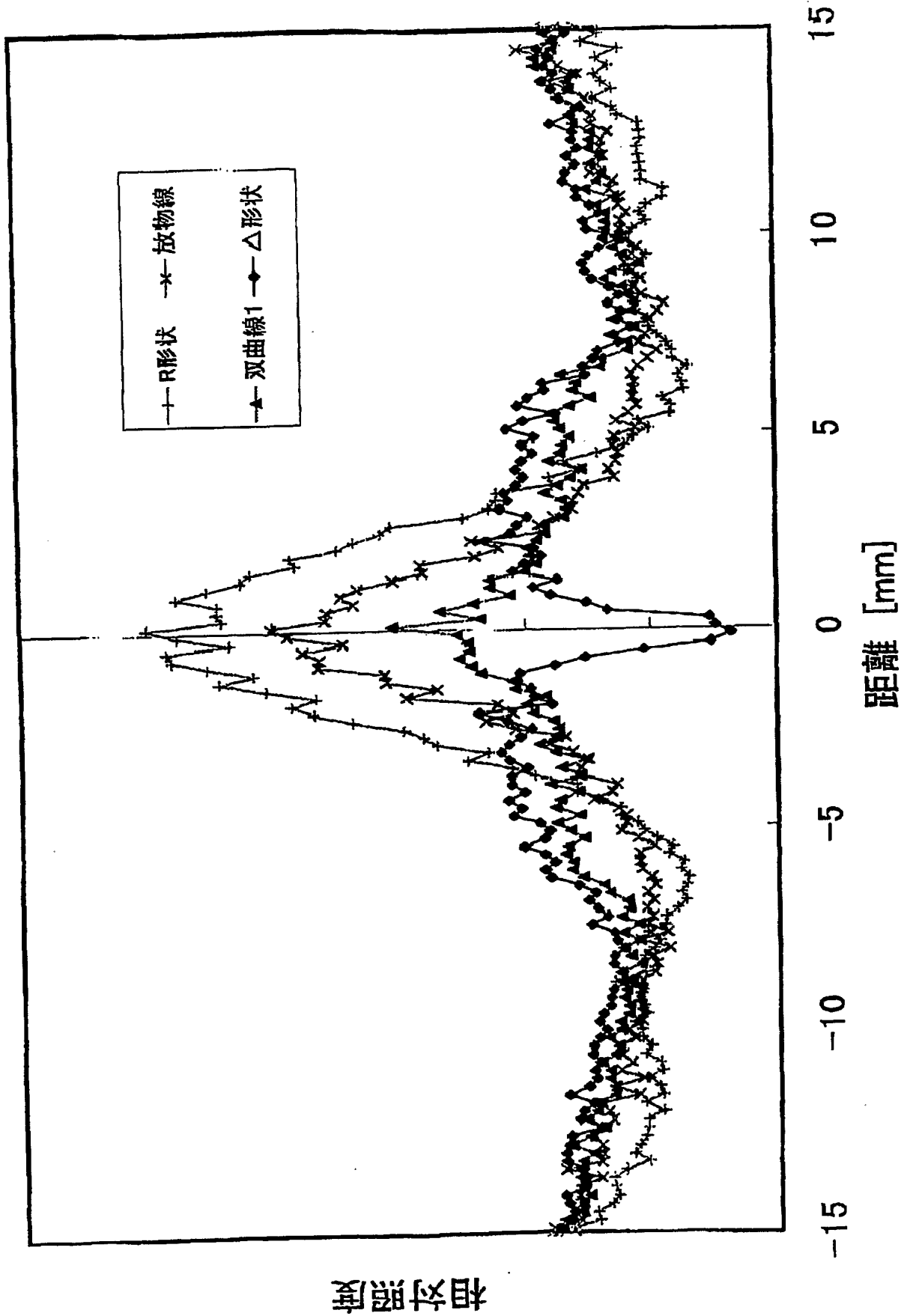
【図 8】



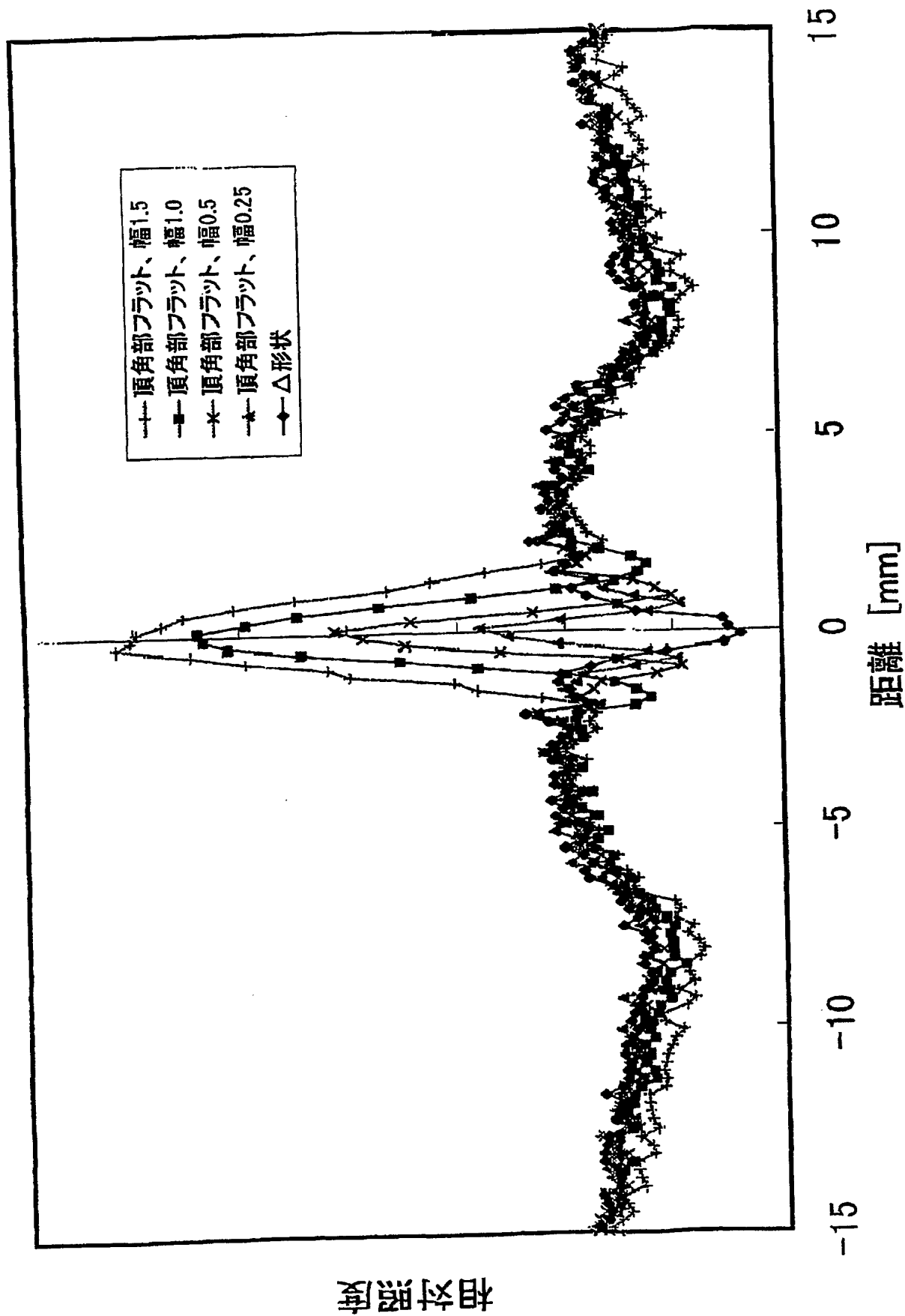
【図 9】



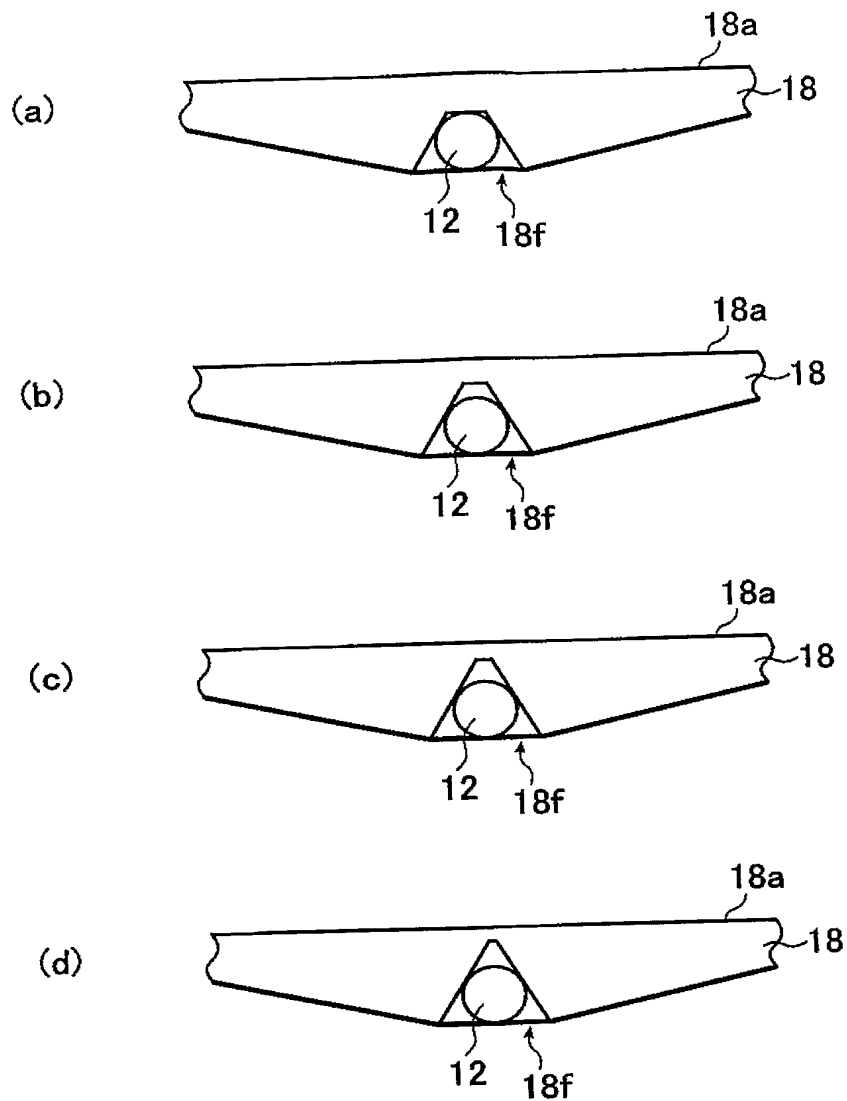
【図10】



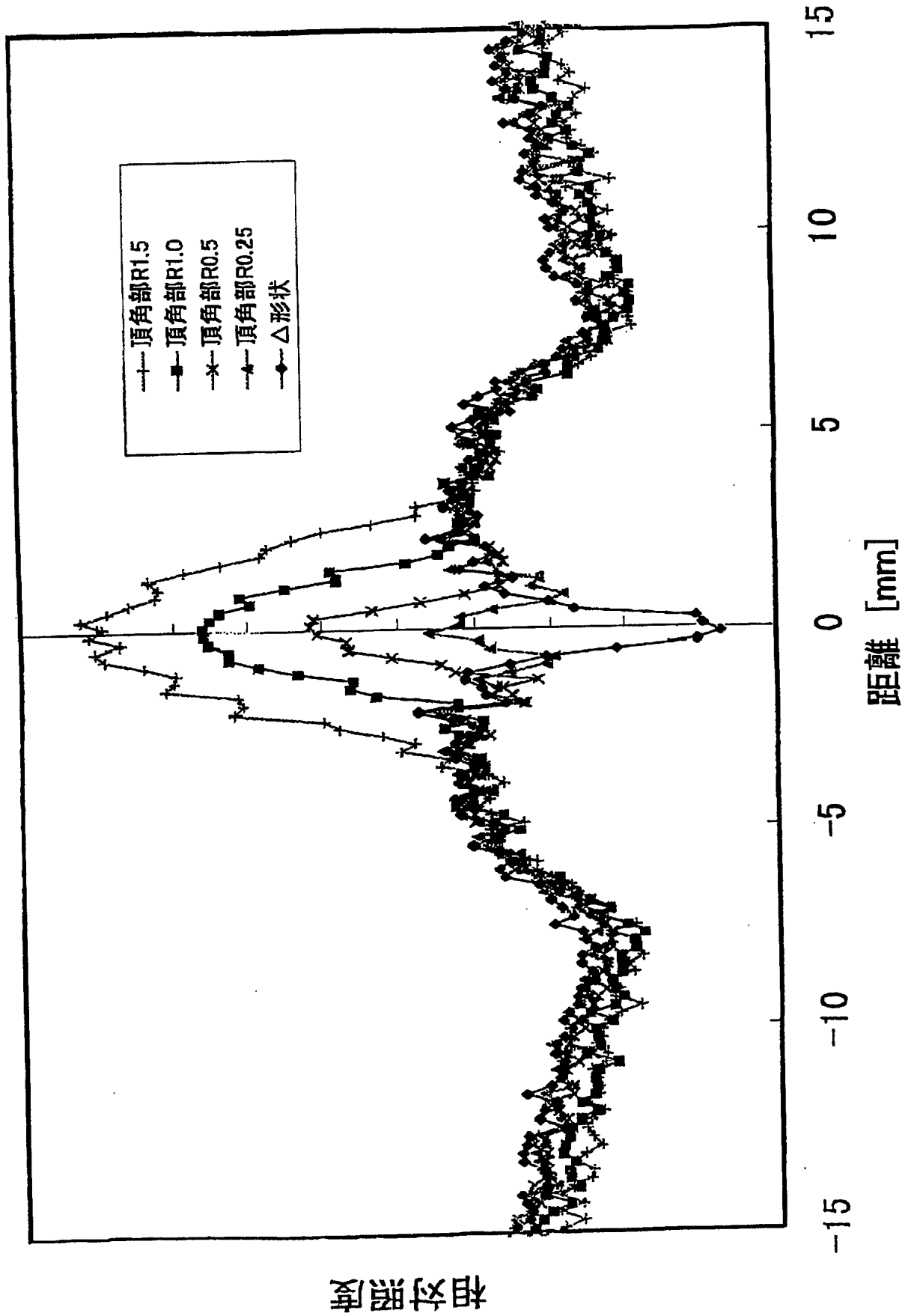
【図 11】



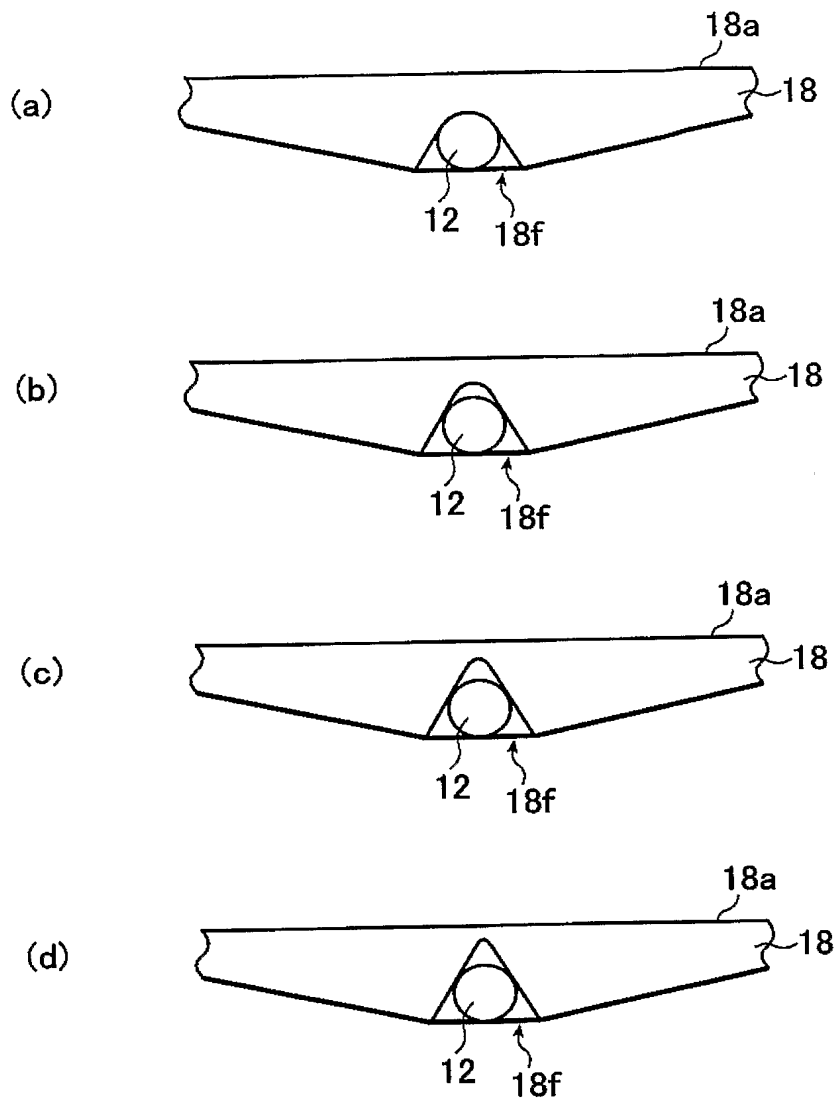
【図 12】



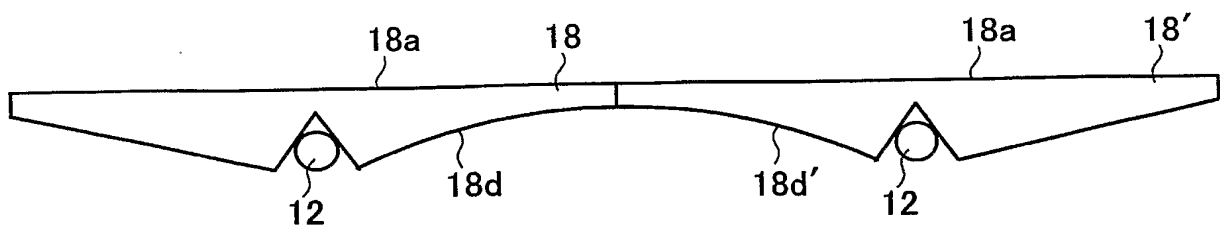
【図 13】



【図14】

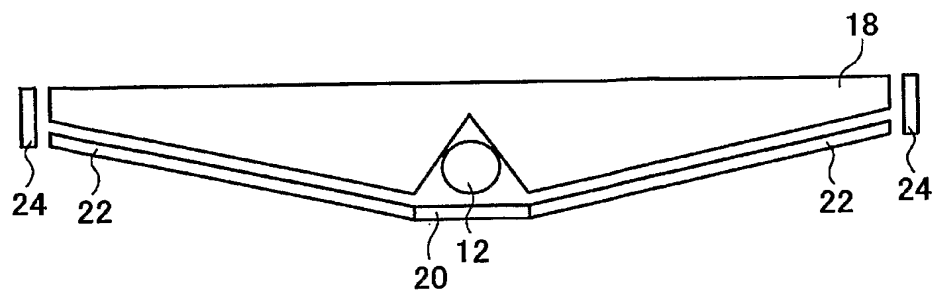


【図15】

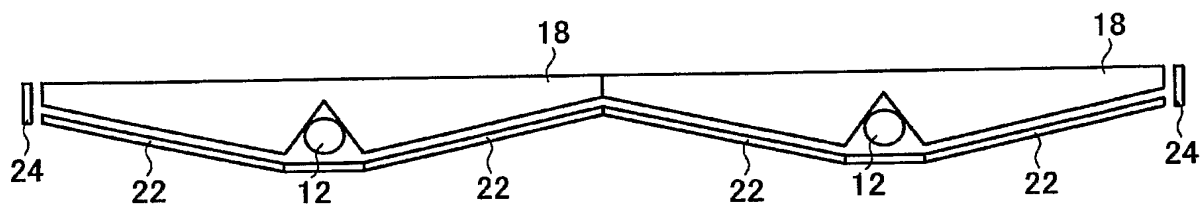


【図 16】

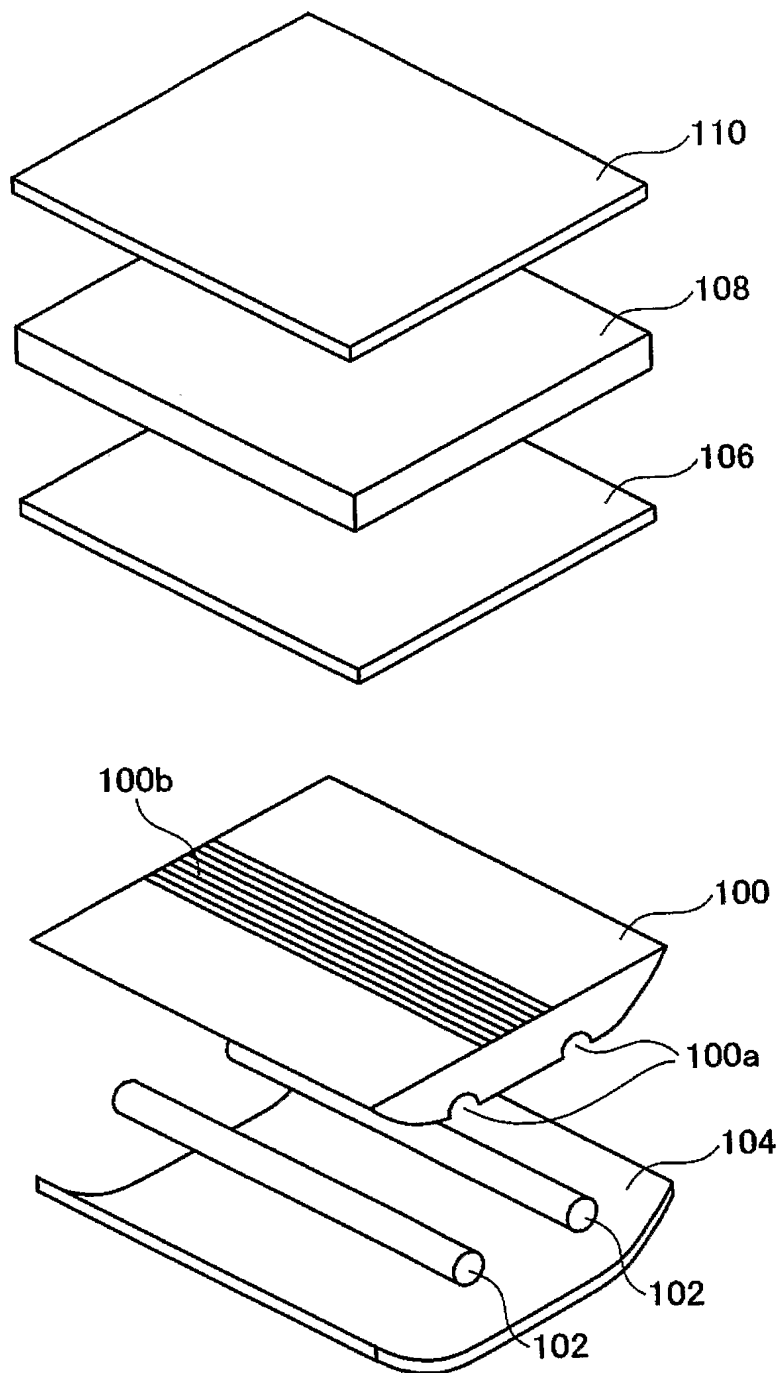
(a)



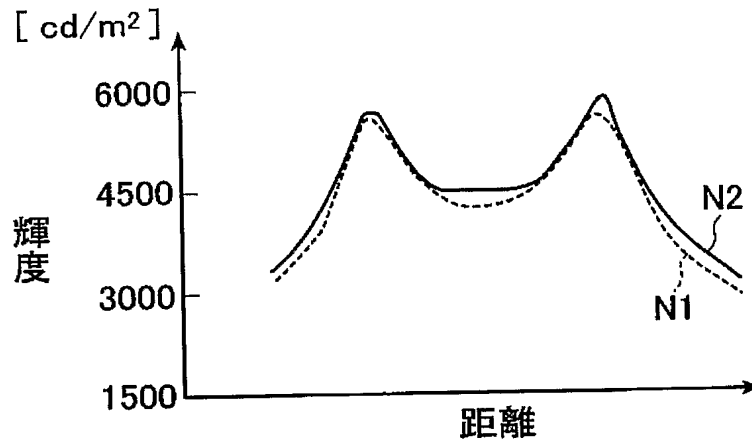
(b)



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型で軽量であり、光出射面からより均一でむらの少ない、かつより高輝度な照明光を出射することのできる導光板を提供する。

【解決手段】 導光板 1 8 の平行溝 1 8 f の先端部分の、長さ方向に垂直な断面形状を双曲線、頂角部分が面取り又は丸めた三角形状にする。平行溝 1 8 f の先端部分を細さの程度により、導光板 1 8 の光射出面 1 8 a における照度又は輝度のうち、平行溝 1 8 f に相当する部分における照度又は輝度が調整され、輝線の発生が抑制される。導光板 1 8 の光射出面 1 8 a における照度又は輝度のうち、導光板 1 8 の平行溝 1 8 f に相当する部分における照度又は輝度と、それ以外の部分における照度又は輝度とが略等しくなるように、平行溝 1 8 f の先端部分の形状を規定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 4 5 4 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社